



#4
LTyson
06-02-02
PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Akira YAMAGUCHI

Appln. No.: 09/989,375

Group Art Unit: 2673

Confirmation No.: 1311

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: November 21, 2001

For: IMAGE DISPLAY METHOD AND IMAGE DISPLAY APPARATUS

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is one (1) certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

Darryl Mexic
Registration No. 23,063

SUGHRUE MION, PLLC
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20037-3213
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860
DM\mg\plr
Enclosures: Japan 2000-356257

Date: February 27, 2002



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年11月22日

出願番号

Application Number:

特願2000-356257

出願人

Applicant(s):

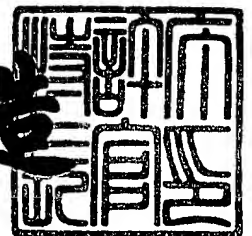
富士写真フイルム株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年10月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 FF888805

【提出日】 平成12年11月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09G 3/18

【発明の名称】 画像表示方法および画像表示装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 山口 晃

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080159

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 望穂

【電話番号】 3864-4498

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006910

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800463

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示方法および画像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

デジタルのインターフェースならびにサブピクセル構造を有するモノクロディスプレイに画像を表示するに際し、

前記モノクロディスプレイの各サブピクセルに対応する画像データとして、1つのサブピクセルと、その他のサブピクセルとで、異なる階調数の画像データを前記モノクロディスプレイに転送し、

前記モノクロディスプレイにおいて、前記転送された画像データを用いて、各サブピクセルで同じ階調数に対応する画像データを生成して、画像を表示することを特徴とする画像表示方法。

【請求項 2】

前記モノクロディスプレイに転送する画像データにおいて、前記1つのサブピクセルに対応する画像データの階調数が、前記モノクロディスプレイにおける画像表示の階調数であり、前記その他のサブピクセルに対応する画像データの階調数が1ビットであり、

前記モノクロディスプレイは、前記1つのサブピクセルの画像データに、この1ビットの画像データを加算して、前記その他のサブピクセルの画像データを生成することにより、各サブピクセルで同じ階調数に対応する画像データを生成する請求項1に記載の画像表示方法。

【請求項 3】

前記モノクロディスプレイにおける画像表示の階調数が8ビットである請求項1または2に記載の画像表示方法。

【請求項 4】

前記モノクロディスプレイが液晶ディスプレイである1～3のいずれかに記載の画像表示方法。

【請求項 5】

前記モノクロディスプレイの画素数が2048×1563画素（QXGA）以

上である請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の画像表示方法。

【請求項 6】

1 つのビデオカードに複数のモノクロディスプレイを接続する請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の画像表示方法。

【請求項 7】

前記モノクロディスプレイに、画像を縦表示する請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の画像表示方法。

【請求項 8】

デジタルのインターフェースならびにサブピクセル構造を有するモノクロディスプレイと、前記モノクロディスプレイにデジタルの画像データを転送する画像データ転送部とを有し、

かつ、前記画像データ転送部は、供給された画像データから、前記モノクロディスプレイの 1 つのサブピクセルと、その他のサブピクセルとで、異なる階調数の転送用画像データを生成する手段を有し、この転送用画像データを前記モノクロディスプレイに転送し、

さらに、前記モノクロディスプレイは、前記転送用画像データを用いて、各サブピクセルで同じ階調数に対応する表示用画像データを生成する手段を有し、この表示用画像データを用いて画像表示を行うことを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、モノクロディスプレイを用いた画像表示の技術分野に属し、詳しくは、サブピクセル構造を利用した高階調な画素表示を、1 つのビデオカードで複数のモノクロディスプレイに行うことを可能にする画像表示方法および画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

超音波診断装置、CT 診断装置、MRI 診断装置、X 線診断装置、FCR（富士コンピューテッドラジオグラフィー）等の医療用診断装置で撮影（測定）され

た医療用画像は、必要に応じて各種の画像処理を施された後、通常は、レーザプリンタやサーマルプリンタ等のプリンタによって、フィルム状の記録材料に可視像として再生されて、ハードコピーとして出力される。

医療用画像を再生したフィルムは、医療現場において、シャーカステンと呼ばれるライトボックスを用いて観察され、各種の診断に用いられる。

【0003】

近年では、医療用診断装置で撮影された医療用画像を、ディスプレイにソフトコピーとして再生して、診断することも行われている。

また、現在は、医療用診断装置のディスプレイとしては、CRT (Cathode Ray Tube) が主流であるが、小型化が容易である、薄い、軽量である等、非常に多くの利点を有することから、近年では、液晶ディスプレイ (LCD) も、医療用診断装置のディスプレイとしての採用が検討されている。

【0004】

周知のように、LCDに用いれるLCDパネルはデジタル駆動が可能である。近年では、DVI (Digital Visual Interface) のようなデジタル信号をディスプレイに転送できるインターフェイス (i/f) も汎用化され、LCDパネルを用いて、デジタルーアナログの信号変換による劣化のない、高画質の画像表示が行われている。

また、最も汎用されているデジタルの画像 i/f である DVI では、TMDS (transition minimized differential signaling) というシリアルデータの転送方式が採用されている。

【0005】

このような、DVI によるデジタルの画像データ転送を利用するシステムにおいて、R (赤)、G (緑) および B (青) の各 8 ビットのカラー画像を表示する場合には、UXGA (1600×1200 画素) ~ HDTV (1920×1080 画素) までしか対応できず、これよりも高画素のディスプレイ、例えば、QXGA (2048×1536 画素) のカラー LCD パネルに画像を表示する際には、画像データの転送が間に合わない。

そのため、QXGA のデジタルカラー LCD パネルに DVI を用いて画像デー

タを転送し、画像を表示する際には、LCDパネルを2分割して、画像を表示することが行われている。図3にその一例を概念的に示す。

【0006】

図3に示されるシステムにおいては、LCD100と、LCD100に画像データを供給するパーソナルコンピュータ(PC)等に搭載されるビデオカード30とが、DVIによって接続されている。

LCD100に搭載されるQXGAのカラーのLCDパネル102は、1024×1536画素ずつの右画面102Rと左画面102Lに分割されている。

また、ビデオカード30は、第1リンク32aと第2リンク32bの2つの出力系統を有し、第1リンク32aは右画面102Rに、第2リンク32bは左画面102Lに対応する。さらに、DVIによる画像データの転送を行うビデオカード30の各リンクは、それぞれ、R画像データ、G画像データおよびB画像データに対応する3つのチャンネルと、クロック信号の出力とを有する。

【0007】

このような構成の下、ビデオカード30は、第1リンク32aから、LCD100の右画面102Rに対応するR、GおよびBの各8ビットの画像データとクロック信号を転送し、また、第2リンク32bから、左画面102Lに対応するR、GおよびBの各8ビットの画像データとクロック信号を転送する。

前述のように、LCDパネル102の右画面102Rおよび左画面102Lの画素数は、1024×1536画素でUXGA以下である。従って、DVIでも十分に画像データの転送が間に合い、QXGAのカラーのLCDパネル102に画像を表示することができる。

【0008】

ここで、PC等で標準的に用いられているPCI(peripheral component interconnect)バスに挿入されるビデオカードは、基板やコネクタサイズ等の関係で、DVIコネクタを2個までしか実装することができない。

従って、現在、QXGAのカラーのLCDパネルにDVIで画像データを転送して画像を表示する際には、1枚のLCDパネル(1ヘッド)に付き、1つのビデオカード(1カード)が必要であり(1カード1ヘッドのシステム)、2枚の

LCDパネルに画像を表示する際には、2つのビデオカードが必要である（2カード2ヘッドのシステム）。

【0009】

ところで、前述のような医療用画像のうち、例えばFCRやX線診断装置で撮影された診断画像は、モノクロ画像で表示されるのが通常である。

また、カラーLCDパネルのカラーフィルタを無色化することでモノクロ化されたモノクロLCDパネルも実用化されている。

【0010】

ここで、カラーのLCDパネルは、1画素についてR、GおよびBのサブピクセルを有するので、これをモノクロ化したモノクロLCDパネルも、1画素について、3つのサブピクセルを有する。また、このようなモノクロLCDパネルで画像を表示する際には、通常は、1画素の全サブピクセルを同じ画像データで駆動（変調）する。

モノクロLCDパネルでは、これを利用して、DVIによる画像データ転送を用いて、1つのビデオカードで2枚のQXGAのパネルに画像を表示する、1カード2ヘッドのシステムの実用化が検討されている。その一例の概念図を、図4に示す。

【0011】

前述のように、DVIに対応するビデオカード30は、第1リンク32aおよび第2リンク32bの2系統の出力を有する。図示例のシステムにおいては、第1リンク32aには1台目のモノクロLCD110が、第2リンク32bには2台目のモノクロLCD112が、それぞれ接続されている。また、先の例と同様、両者はDVIによって接続されている。

なお、図4において、2台目のモノクロLCD112は、1台目のモノクロLCD110と同じであるので、代表してモノクロLCD110を詳細に示す。

【0012】

モノクロLCD110（112）のモノクロLCDパネル114は、前述のように、カラーLCDパネルの色フィルタを無色化することでモノクロ化したQXGAのパネルで、先のカラーLCDパネルと同様、1024×1536画素ずつ

の右画面114Rと左画面114Lとに分割される。

また、モノクロLCD110は、右画面114Rに対応する画像データの展開手段116R、および、左画面114Lに対応する画像データの展開手段116Lを有する。

【0013】

前述のように、モノクロLCDパネル114は、カラーLCDパネルのR、GおよびBのサブピクセルに対応して、3つのサブピクセル（以下、第1ピクセル（1pix）、第2ピクセル、および第3ピクセルとする）を有し、各サブピクセルを同じ画像データで駆動することで、モノクロ画像を表示する。

従って、1画素について1つの画像データを転送して、3つのサブピクセルに展開すれば、モノクロLCDパネル114に画像を表示できる。

【0014】

図示例においては、ビデオカード30の第1リンク32a（第2リンク32b）のうち、R画像データに対応するチャンネルは右画面114Rの展開手段116Rに、B画像データに対応するチャンネルは左画面114Lに対応する展開手段116Lに、それぞれ8ビットのモノクロの画像データを転送する。

なお、本例においてはG画像データに対応するチャンネルは使用しない。

【0015】

画像データを受けた展開手段116Rは、この画像データを展開して（複製して）、8ビットの同じ画像データを3つ生成して、右画面114Rの対応画素の第1ピクセル、第2ピクセル、および第3ピクセルの画像データとしてモノクロLCDパネル114（そのドライバ）に供給し、画像が表示される。同様に、展開手段116Lも、供給された画像データを展開して8ビットの同じ画像データを3つ生成し、左画面114Lの対応画素の第1ピクセル、第2ピクセル、および第3ピクセルの画像データとしてモノクロLCDパネル114に供給する。

【0016】

すなわち、この方法によれば、1つのリンクの2チャンネルを用いることにより、1枚のQXGAのモノクロLCDパネル114に画像を表示できる。

従って、ビデオカード30が有する2つのリンクを両方とも用いれば、2枚の

モノクロLCDパネル114に画像を表示することができ、QXGAのモノクロLCDパネルで、DVIによる画像データ転送を用いて、1カード2ヘッドのシステムを実現することができる。

【0017】

周知のように、医療用途においては、同一患者の異なる部位の撮影画像や、過去と現在の撮影画像等、多数の画像を表示して、比較しながら診断を行う場合が多い。そのため、画像を縦表示（ポートレート）にすると共に、モノクロLCD（モノクロLCDパネル）を2台並べて使用するような用途が多い。

このような用途においては、1カード2ヘッドのシステムは、ビデオカードが1台で済むので、コスト的に有利である。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このモノクロLCDパネルのように、サブピクセルを有するモノクロディスプレイにおいては、本出願人にかかる特開平11-311971号や同11-352954号等の各公報に開示されるように、各サブピクセルを個々に変調することにより、高階調化を図ることができる。

例えば、カラーLCDのカラーフィルタを単色化した前記モノクロLCDパネルにおいては、各サブピクセルを8ビット（256階調）で駆動できる場合であれば、3つのサブピクセルを合計した1画素で、9.5ビット（766階調）相当の階調表現を行うことが可能である。

医療用の用途では、正確な診断を行うために、より高階調で高画質な画像が要求されるため、この方法は、非常に有利である。

【0019】

ここで、この方法を用いて高階調化する場合に、例えば、前記3つのサブピクセルを有するモノクロLCDパネルで9.5ビットを表現する場合であれば、3つのサブピクセルを、個々に独立して、8ビットで駆動する必要がある。

従って、この場合に、DVIを用いてデータを転送し、QXGAのモノクロLCDパネルに画像を表示する場合には、図3に示されるカラーのLCDパネル102の場合と同様の方法で画像データを転送する必要がある。

【0020】

すなわち、このようにして、サブピクセルを用いて高階調化を図る際には、3つのサブピクセルを同じ画像データで駆動する図4に示される場合のように、1カード2ヘッドのシステムを実現することができない。そのため、2枚のモノクロLCDパネルに画像を表示する場合には、2カード2ヘッドとせざるを得ず、コストが高くなってしまう。

【0021】

本発明の目的は、前記従来技術の問題点を解決することにより、デジタルのインターフェイスおよびサブピクセル構造を有するモノクロLCDパネルに画像を表示する際に、パネルの画素数に対して i/f の転送レートが不十分である場合にも、データの転送量を低減することで画像データの転送を可能にして、画像表示を行うことができ、例えば、1つのビデオカードからDVIによって画像データを転送して、2枚の8ビットのQXGAのモノクロLCDパネルに画像を表示する1カード2ヘッドのシステムにおいて、サブピクセルを利用した9.5ビットの高階調画像を表示することを可能にする、画像表示方法および画像表示装置を提供することにある。

【0022】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、本発明の画像表示方法は、デジタルのインターフェースならびにサブピクセル構造を有するモノクロディスプレイに画像を表示するに際し、前記モノクロディスプレイの各サブピクセルに対応する画像データとして、1つのサブピクセルと、その他のサブピクセルとで、異なる階調数の画像データを前記モノクロディスプレイに転送し、前記モノクロディスプレイにおいて、前記転送された画像データを用いて、各サブピクセルで同じ階調数に対応する画像データを生成して、画像を表示することを特徴とする画像表示方法を提供する。

【0023】

また、本発明の画像表示装置は、デジタルのインターフェースならびにサブピクセル構造を有するモノクロディスプレイと、前記モノクロディスプレイにデジ

タルの画像データを転送する画像データ転送部とを有し、かつ、前記画像データ転送部は、供給された画像データから、前記モノクロディスプレイの1つのサブピクセルと、その他のサブピクセルとで、異なる階調数の転送用画像データを生成する手段を有し、この転送用画像データを前記モノクロディスプレイに転送し、さらに、前記モノクロディスプレイは、前記転送用画像データを用いて、各サブピクセルで同じ階調数に対応する表示用画像データを生成する手段を有し、この表示用画像データを用いて画像表示を行うことを特徴とする画像表示装置を提供する。

【0024】

さらに、このような本発明において、前記モノクロディスプレイに転送する画像データにおいて、前記1つのサブピクセルに対応する画像データの階調数が、前記モノクロディスプレイにおける画像表示の階調数であり、前記その他のサブピクセルに対応する画像データの階調数が1ビットであり、前記モノクロディスプレイは、前記1つのサブピクセルの画像データに、この1ビットの画像データを加算して、前記その他のサブピクセルの画像データを生成することにより、各サブピクセルで同じ階調数に対応する画像データを生成するのが好ましく、また、前記モノクロディスプレイにおける画像表示の階調数が8ビットであるのが好ましく、前記モノクロディスプレイが液晶ディスプレイであるのが好ましく、また、前記モノクロディスプレイの画素数が 2048×1536 画素（QXGA）以上であるのが好ましく、また、1つのビデオカードに複数のモノクロディスプレイを接続するのが好ましく、さらに、前記モノクロディスプレイに、画像を縦表示するのが好ましい。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の画像表示方法および画像表示装置について、添付の図面に示される好適実施例を基に詳細に説明する。

【0026】

図1に、本発明の画像表示方法を利用する、本発明の画像表示装置の一例の概念図を示す。

図1に示される画像表示装置10（以下、表示装置10とする）は、基本的に、2台のLCD（液晶ディスプレイ）12および14、ならびに、両LCDに画像データを供給する画像供給部16を有して構成される。

【0027】

表示装置10において、LCD12およびLCD14は、共に、デジタル駆動できるモノクロLCDパネル18（以下、LCDパネル18とする）に画像表示する、モノクロの画像表示装置である。なお、特に図示はしないが、両LCDは、バックライトやLCDパネル18のドライバ等、LCDパネルを利用する表示装置が有する各種の部材を有しているのは、言うまでもない。

画像供給部16と、LCD12およびLCD14とは、前述のDVI (Digital Visual Interface)などのデジタルのインターフェイス(i/f)20によって接続される。

【0028】

LCDパネル18は、一例として、QXGA（2048×1536画素）のカラーのLCDパネルのフィルタを無色にしてモノクロ化したものである。従って、LCDパネル18は、前述のように、3つのサブピクセル（以下、第1ピクセル(1 p i x)、第2ピクセル、および第3ピクセルとする）を有し、3つのサブピクセルで1画素を表現する。

【0029】

図示例の表示装置10は、このようなLCDパネル18のサブピクセル構造を利用して、各サブピクセルを独立して8ビットで変調することにより、前述の例と同様、9.5ビット（766階調）の画像表示を行う。

また、表示装置10においては、前述の図3や図4に示される例と同様に、QGSXのLCDパネル18を1024×1536画素ずつの右画面18Rと左画面18Lに2分割して、画像表示を行う。

この点に関しては、後に詳述する。

【0030】

なお、本発明において、モノクロディスプレイは、図示例のようなLCDに限定はされず、複数要素で1画素を表現するサブピクセル構造を有するモノクロデ

ディスプレイであれば、CRT (Cathode Ray Tube)、DMD (Digital Micromirror Device) ディスプレイ、プラズマディスプレイ、有機EL (Electro Luminescence) ディスプレイ等、各種のモノクロディスプレイが利用可能である。

中でも、小型で薄く、かつ軽量であり、さらに、入手が容易である等の点で、LCDパネル、特に、図示例のようなカラーLCDをモノクロ化してなるモノクロLCDパネルは、好適に利用される。

【0031】

従って、LCDパネル18も、サブピクセルを有するものであれば、カラーLCDをモノクロ化したものに限定はされず、各種のものが利用可能である。

動作モードも、TN (Twisted Nematic) モード、STN (Super Twisted Nematic) モード、ECB (Electrically Controlled Birefringence) モード、IPS (In-Plane Switching) モード、MVA (Multi-domain Vertical Alignment) モード等の全ての動作モードが利用可能であり、さらに、スイッチング素子やマトリクスにも限定はない。

【0032】

画像供給部16は、例えば、パーソナルコンピュータ（あるいは、その一部）等で構成されるものであり、基本的に、画像処理部22、階調数変換部24、サブピクセルデータ変換部26、転送データ変換部28、およびビデオカード30を有して構成される。

【0033】

図示例の表示装置10においては、FCRやX線診断装置等の画像データ供給源Rから、10ビットの画像データが供給される。

画像処理部18は、画像データ供給源Rから供給された画像データに、輝度補正、シャープネス補正（鮮鋭度補正）、階調変換等の所定の画像処理を施す部位である。なお、各画像処理は、公知の方法で行えばよい。

【0034】

前述のように、サブピクセルを有するディスプレイでは、サブピクセルを個々に変調することにより、高階調化を図ることができ、図示例のように、8ビットの階調数の画像表示が可能なサブピクセルを3つ有するものであれば、8ビット

×3で9.5ビットに相当する766階調の階調表現が可能である。

【0035】

前述のように、図示例の表示装置10は、これを利用して9.5ビット相当の画像表示を行うものであり、画像処理部18で処理された10ビットの画像データは、階調数変換部24において、1画素に対応する9.5ビットの766階調（0～765）の画像データに変換され、次いで、サブピクセルデータ変換部26において、1画素の各サブピクセルに対応する3つの8ビットの画像データに変換される。

【0036】

階調数変換部24における階調数の変換方法には、特に限定はなく、公知の方法によればよい。例えば、10ビットの画像データを x 、9.5ビットの画像データを y とした際に、下記演算

$$y = (x / 1023) \times 765$$

によって、10ビットの画像データ x を9.5ビットの画像データ y に変換するテーブルを作成しておき、これを用いて階調数を変換する方法が例示される。

【0037】

サブピクセルデータ変換部26は、階調数変換部24が変換した9.5ビットの画像データを、3等分し、余りを1ずつ、例えば第1ピクセルから割り振るようにして、第1ピクセル、第2ピクセルおよび第3ピクセルの各サブピクセルの8ビットの画像データとする。

具体的には、1画素の各サブピクセルの画像データを（第1ピクセル、第2ピクセル、第3ピクセル）で示すとして、サブピクセルデータ変換部26は、

9.5ビットの画像データ381であれば（127, 127, 127）、

同画像データ382であれば（128, 127, 127）、

同画像データ383であれば（128, 128, 127）、

同画像データ384であれば（128, 128, 128）のように、1画素の9.5ビットの画像データを、3つのサブピクセルの8ビットの画像データに変換する。

【0038】

サブピクセルデータ変換部26で変換された各サブピクセルの8ビットの画像データは、次いで、転送データ変換部28において、LCD12および14に転送するための、転送用の画像データ（転送データ）に変換される。図示例においては、好ましい態様として、第1ピクセルおよび第2ピクセルの1ビットの転送データと、第3ピクセルの8ビットの転送データ（すなわち、第3ピクセルはそのまま）に変換される。

本発明においては、このように1画素を構成するサブピクセルと、その他のサブピクセルとで、異なる階調数の画像データとすることにより、転送する画像データ量を大幅に低減して、例えば後述するような、DVIによるデータ転送を用いて1台のビデオカードで2枚のQXGAのLCDパネル18に画像表示を行う、1カード2ヘッドのモノクロ画像の表示システムにおいて、サブピクセルを利用する9.5ビットの高階調画像の表示を可能にしている。

【0039】

前述のように、8ビットの3つのサブピクセルからなる1画素で、9.5ビットの画像データ381を表示する際には、各サブピクセルの画像データは（127, 127, 127）である。以下同様に、画像データ382は（128, 127, 127）、画像データ383は（128, 128, 127）で、画像データ384で全てのサブピクセルが同じの（128, 128, 128）となる。

これより明らかなように、サブピクセルを利用する高階調化では、サブピクセルの各画像データは、ある一つのサブピクセルの画像データに「0」か「1」を加算した画像データとなる。

【0040】

すなわち、サブピクセルを利用する高階調化では、1画素の画像データは、表示階調に対応する1つのサブピクセルの画像データ（基準データ）と、その他のサブピクセルの画像データと基準データとの差分を取った1ビット（「0」もしくは「1」）の差分データとで表現できる。また、基準データに、1ビットの差分データを加算すれば、基準データ以外のサブピクセルの画像データを、容易に復元することができる。

従って、この方法を利用することにより、データ量を大幅に低減でき、例えば

、3つのサブピクセルを利用する9.5ビットの画像表示であれば、通常は、1画素で $3 \times 8 = 24$ ビットのデータ量が必要であったものを、 $8 + 1 + 1 = 10$ ビット相当の画像データ量に低減することができる。

【0041】

本発明は、これを利用するものであり、転送データ変換部28は、第3ピクセルを基準データとして、サブピクセルデータ変換部26から供給された8ビットの画像データをそのまま転送データとし、第1ピクセルおよび第2ピクセルは、基準データとの差分をとった1ビットのデータを転送データとする。

【0042】

例えば、9.5ビットの画像データ381であれば、サブピクセルデータ変換部26で変換された各サブピクセルの画像データは(127, 127, 127)であるので、転送データ変換部28は、第3ピクセルは8ビットの画像データ127を転送データとし、第1ピクセルおよび第2ピクセルは、差分を取った0を転送データとする。すなわち、転送データは(0, 0, 127)となる。

以下同様に、9.5ビットの画像データ382であれば、サブピクセルの画像データは(128, 127, 127)であるので、転送データは(1, 0, 127)となり、

同画像データ383であれば、サブピクセルの画像データは(128, 128, 127)であるので、転送データは(1, 1, 127)となり、

同画像データ384であれば、サブピクセルの画像データは(128, 128, 128)であるので、転送データは(0, 0, 128)となる。

【0043】

転送データ変換部28で変換された転送データ(1画素につき、8ビット、1ビット \times 2)は、ビデオカード30に送られ、i/f20を介して、LCD12およびLCD14に転送される。

図2に、ビデオカード30と両LCDとのデータ転送を概念的に示す。

【0044】

前述のように、ビデオカード30は、DVIなどのデジタルのi/f20に対応するビデオカード(ディスプレイカード、グラフィックスカード、グラフィッ

クスサブシステム) であり、第 1 リンク 3 2 a および第 2 リンク 3 2 b の 2 つの出力系統を有する。図示例においては、第 1 リンク 3 2 a は 1 台目の LCD 1 2 に、第 2 リンク 3 2 b は 2 台目の LCD 1 4 に、それぞれ接続される。

また、各リンクは、R 画像データ、G 画像データおよび B 画像データに対応する 3 つのチャンネル (以下、R チャンネル、G チャンネルおよび B チャンネルとする) と、クロック信号の出力とを有する。

さらに、LCD 1 2 と LCD 1 4 の LCD パネル 1 8 は、Q X G A (2 0 4 8 × 1 5 3 6 画素) のパネルであり、前述のように、1 0 2 4 × 1 5 3 6 画素の右画面 1 8 R および左画面 1 8 L に分割されて、表示が行われる。

【 0 0 4 5 】

なお、表示装置 1 0 においては、第 1 リンク 3 2 a と第 2 リンク 3 2 b、ならびに、LCD 1 2 と LCD 1 4 は、共に、同様の構成を有するので、図 2 においては、第 1 リンク 3 2 a と LCD 1 2 を具体的に示して、以下の説明を行う。

【 0 0 4 6 】

図示例の表示装置 1 0 において、転送データ変換部 2 8 で変換された転送データのうち、LCD 1 2 による表示に対応する転送データは、ビデオカード 3 0 の第 1 リンク 3 2 a に、LCD 1 4 による表示に対応する転送データは、同第 2 リンク 3 2 b に、それぞれ供給される。

【 0 0 4 7 】

前述のように、本例では、第 3 ピクセルを基準として、転送データを生成している。

図示例においては、第 1 リンク 3 2 a (第 2 リンク 3 2 b) に供給された転送データのうち、LCD パネル 1 8 の右画面 1 8 R の第 3 ピクセルの転送データは、R チャンネルに送られる。

また、LCD パネル 1 8 の左画面 1 8 L の第 3 ピクセルの転送データは、B チャンネルに送られる。

【 0 0 4 8 】

全サブピクセルを同じ画像データで駆動する前述の図 4 に示される例では、使用されていなかったが、本例では、第 1 および第 2 ピクセルの転送データ (差分

データ)の転送に、このGチャンネルを利用する。

図示例においては、右画面18Rの第1ピクセルの転送データは、Gチャンネルの3ビット目に、同第2ピクセルの転送データは、Gチャンネルの4ビット目に、それぞれ、送られる。他方、左画面18Lの第1ピクセルの転送データは、Gチャンネルの7ビット目に、同第2ピクセルの転送データは、Gチャンネルの8ビット目に、それぞれ、送られる。

【0049】

それぞれの第1リンク32aの各チャンネルに送られた転送データは、 i/f 20によって、LCD12に転送される。

図示例のLCD12は、右画面18Rに対応する加算部34および36と、左画面18Lに対応する加算部38および40を有する。なお、これらの加算部におけるデータの加算は、公知の方法で行えばよい。

【0050】

第1リンク32aのRチャンネルから転送された、右画面の第3ピクセルの転送データ(8ビット)は、右画面18Rの第3ピクセルの表示用の画像データ(表示データ)として、LCDパネル18(そのドライバ)に送られると共に、加算部34および36にも送られる。

【0051】

Gチャンネルの3ビット目に送られた右画面18Rの第1ピクセルの転送データ(1ビット)は、加算部34に送られる。この転送データは、加算部34において、第3ピクセルの転送データと加算されて、第1ピクセルの8ビットの画像データに復元される。例えば、元が9.5ビットの画像データ382であれば、各サブピクセルの画像データは(128, 127, 127)であり、前述のように、転送データは(1, 0, 127)であるので、加算部34において、第3ピクセルおよび第1ピクセルの転送データが加算「 $127+1$ 」されて、元の第1ピクセルの8ビットの画像データ128に復元される。

復元された8ビットの画像データは、右画面18Rの第1ピクセルの表示データとして、LCDパネル18に送られる。

【0052】

さらに、Gチャンネルの4ビット目に送られた右画面18Rの第2ピクセルの転送データ（1ビット）は、加算部36に送られ、同様に第3ピクセルの転送データと加算されて、第2ピクセルの8ビットの画像データに復元される。例えば、元が同じく9.5ビットの画像データ382であれば、第3ピクセルの転送データは127で第2ピクセルの転送データは0であり、加算部36において両者が加算「127+0」されて、元の第2ピクセルの8ビットの画像データ127に復元される。

復元された8ビットの画像データは、右画面18Rの第3ピクセルの表示データとして、LCDパネル18に送られる。

【0053】

左画面18Lに対する表示データも、基本的に同様にLCDパネル18に供給される。

すなわち、Bチャンネルに送られた右画面18Lの第3ピクセルの転送データは、右画面18Lの第3ピクセルの表示データとしてLCDパネル18に送られると共に、加算部38および40にも送られる。

Gチャンネルの7ビット目に送られた左画面18Lの第1ピクセルの転送データは、加算部38に送られ、ここで、前記第3ピクセルの転送データと加算されて、元の第1ピクセルの8ビットの表示データに復元され、さらに、Gチャンネルの8ビット目に送られた左画面18Lの第2ピクセルの転送データは、加算部40に送られ、ここで、第3ピクセルの転送データと加算されて、元の第2ピクセルの8ビットの表示データに復元され、それぞれ、LCDパネル18に送られる。

【0054】

表示データを送られたLCDパネル18は、右画面18Rおよび左画面18Lのそれぞれで、供給された8ビットの表示データに応じて各画素のサブピクセルを変調し、QXGAのLCDパネル18において、9.5ビットのモノクロの画像が表示される。

また、図示例においては、ビデオカード30の第2リンク32bからも、全く同様に、もう一台のLCD14に転送データが転送され、LCDパネル18

による 9.5 ビットのモノクロ画像の表示が行われる。

【0055】

すなわち、本発明の表示装置 10 では、差分データを利用して転送データの量を大幅に低減すると共に、通常の全サブピクセルを同じ画像データで駆動するモノクロ画像の表示では利用しない、ビデオカードのリンクの空きチャンネルを利用することにより、DVI による画像データ転送であっても、1 つのビデオカード 30 で、2 枚の QXGA の LCD パネル 18 に 9.5 ビット（766 階調）の画像を表示することができる。すなわち、安価な 1 カード 2 ヘッドのシステムで、高精細な QXGA のモノクロ LCD による 9.5 ビットの高階調表示を実現することができる。

特に、前述の医療用途では、高精細でかつ高階調な画像が要求されると共に、2 台のディスプレイを並べて、複数の画像を縦表示する場合が多いので、このような 1 カード 2 ヘッドのシステムは、有用である。

【0056】

以下、表示装置 10 の作用を説明する。

表示装置 10 において、画像データ供給源 R から供給された 10 ビットの画像データは、まず、画像処理部 22 で階調変換等の所定の画像処理を施された後、階調数変換部 24 において、9.5 ビットの画像データに変換される。

この画像データは、次いで、サブピクセルデータ変換部 26 において、1 画素の各サブピクセルに対応する 8 ビット×3 の画像データに変換され、転送データ変換部 28 に送られる。

転送データ変換部 28 では、第 3 ピクセルの画像データを基準として、残りのサブピクセルの画像データとの差分データを算出し、各サブピクセルに対応する 1 ビット×2（第 1 および第 2 ピクセル）および 8 ビット（第 3 ピクセル）の転送データとする。

【0057】

転送データは、ビデオカード 30 に送られる。

前述のように、ビデオカード 30 においては、LCD 12 に対応する転送データは第 1 リンク 32 a の各チャンネルに、LCD 14 に対応する転送データは第

2リンク32bの各チャンネルに、それぞれ送られる。

また、LCDパネル18の右画面18Rの第3ピクセルの転送データはRチャンネルに、第1ピクセルの転送データはGチャンネルの3ビット目に、第2ピクセルの画像データはGチャンネルの3ビット目に、それぞれ送られる。他方、LCDパネル18の左画面18Lの第3ピクセルの転送データはBチャンネルに、第1ピクセルの転送データはGチャンネルの7ビット目に、第2ピクセルの画像データはGチャンネルの8ビット目に、それぞれ送られる。

【0058】

各チャンネルに送られた転送データは、DVI等のデジタルのi/f20によってLCD12およびLCD14に送られる。

前述のように、第3ピクセルの転送データ（8ビット）は、表示データとしてLCDパネル18（ドライバ）に送られ、第1ピクセルの転送データ（1ビット）は加算部34および38において第3ピクセルの転送データと加算されて元の8ビットの画像データに復元され、表示データとしてLCDパネル18に送られ、さらに、第2ピクセルの転送データ（1ビット）は加算部36および40において第3ピクセルの転送データと加算されて元の8ビットの画像データに復元され、表示データとしてLCDパネル18に送られる。

【0059】

LCDパネル18では、送られた表示データに応じて各画素のサブピクセルを駆動（変調）して、2台のLCD12および14（2枚のLCDパネル18）に、9.5ビットの階調を有する画像が表示される。

【0060】

以上、本発明の画像表示方法および画像表示装置について詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変更を行ってもよいのは、もちろんである。

【0061】

例えば、図示例は、1枚のビデオカードから2台のLCDに画像データを転送して、1カード2ヘッドのシステムを実現しているが、本発明はこれに限定はされず、1台で2枚のモノクロLCDパネルを有するLCDに画像データを転送し

て、1カード2ヘッドのシステムを実現してもよい。

【0062】

また、モノクロLCDパネル（モノクロディスプレイ）の画素数も、図示例のQXGAに限定はされず、QSXGA（2560×2048画素）、QUXGA（3200×2400画素）、QUXGA-W（3840×2400画素）等のモノクロLCDパネルに画像を表示する場合にも、本発明は利用可能であるのはもちろんである。あるいは、これより低画素数のUXGA（1600×1200画素）にモノクロLCDパネルを用いる場合等で、 i/f の転送レートが不十分な場合にも、本発明は好適に利用可能である。

【0063】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、デジタルの i/f およびサブピクセル構造を有するモノクロLCDパネルに画像を表示する際に、 i/f の転送レートが不十分である場合にも適正な画像データの転送を行うことができ、例えば、DVIで画像データを転送してQXGAのモノクロLCDパネルに画像を表示する1カード2ヘッドのシステムにおいて、サブピクセルを利用した9.5ビットの高階調画像を表示することを可能にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の画像表示方法を利用する画像表示装置の一例のブロック図である。

【図2】 図1に示される画像表示装置における、ビデオカードとLCDとのデータ転送を説明する概念図である。

【図3】 従来のカラー画像表示装置における、ビデオカードとLCDとのデータ転送の一例を説明する概念図である。

【図4】 従来のモノクロ画像表示装置における、ビデオカードとLCDとのデータ転送の一例を説明する概念図である。

【符号の説明】

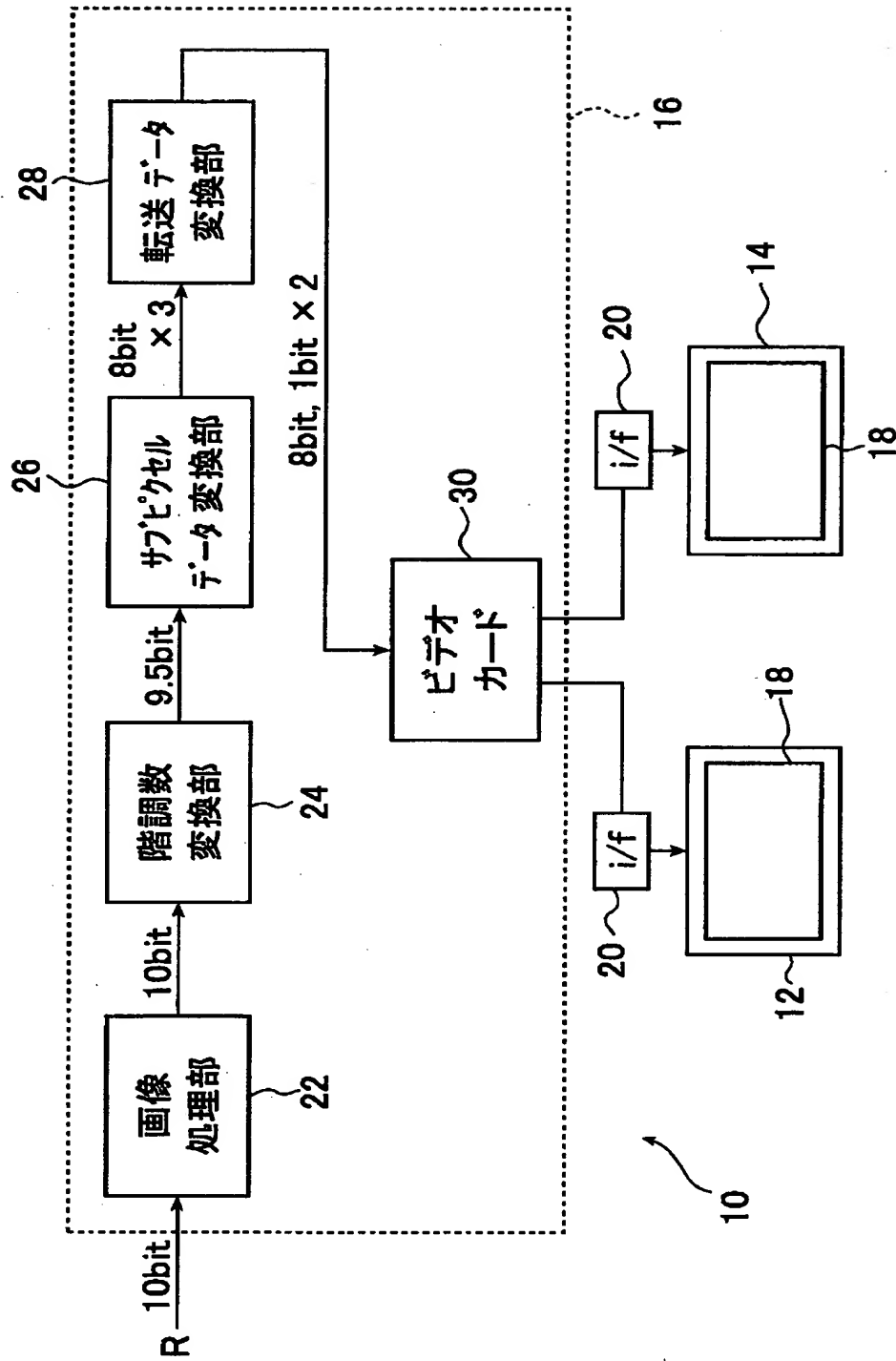
10 （画像）表示装置

12, 14, 100, 110, 112 LCD

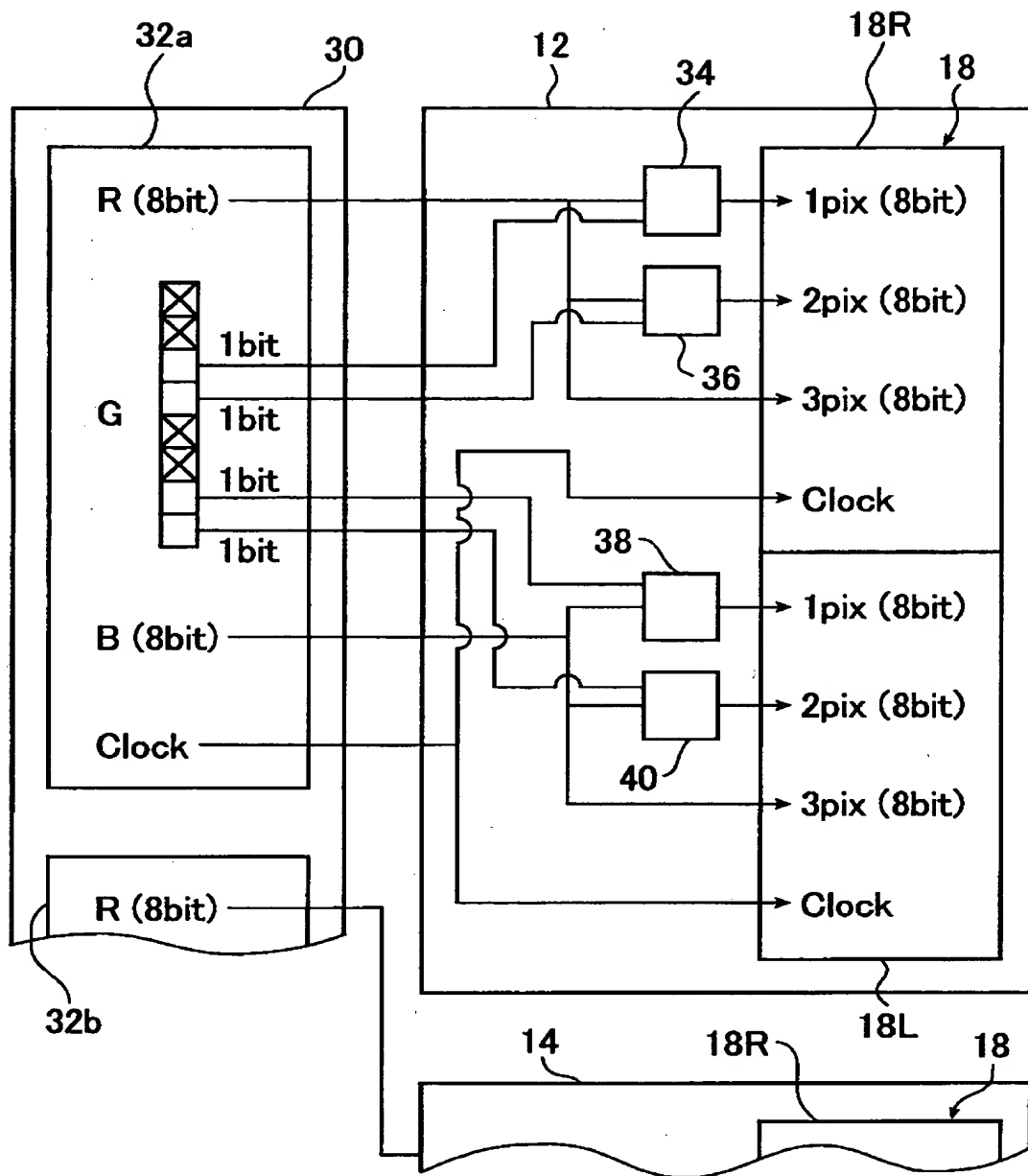
1 6 データ転送部
1 8, 1 1 4 (モノクロ) LCD パネル
1 8 R, 1 0 2 R, 1 1 4 R 右画面
1 8 L, 1 0 2 L, 1 1 4 L 左画面
2 0 i / f (インターフェース)
2 2 画像処理部
2 4 階調数変換部
2 6 サブピクセルデータ変換部
2 8 転送データ変換部
3 0 ビデオカード
3 2 a 第 1 リンク
3 2 b 第 2 リンク
3 4, 3 6, 3 8, 4 0 加算部
1 1 6 R, 1 1 6 L 展開手段

【書類名】 図面

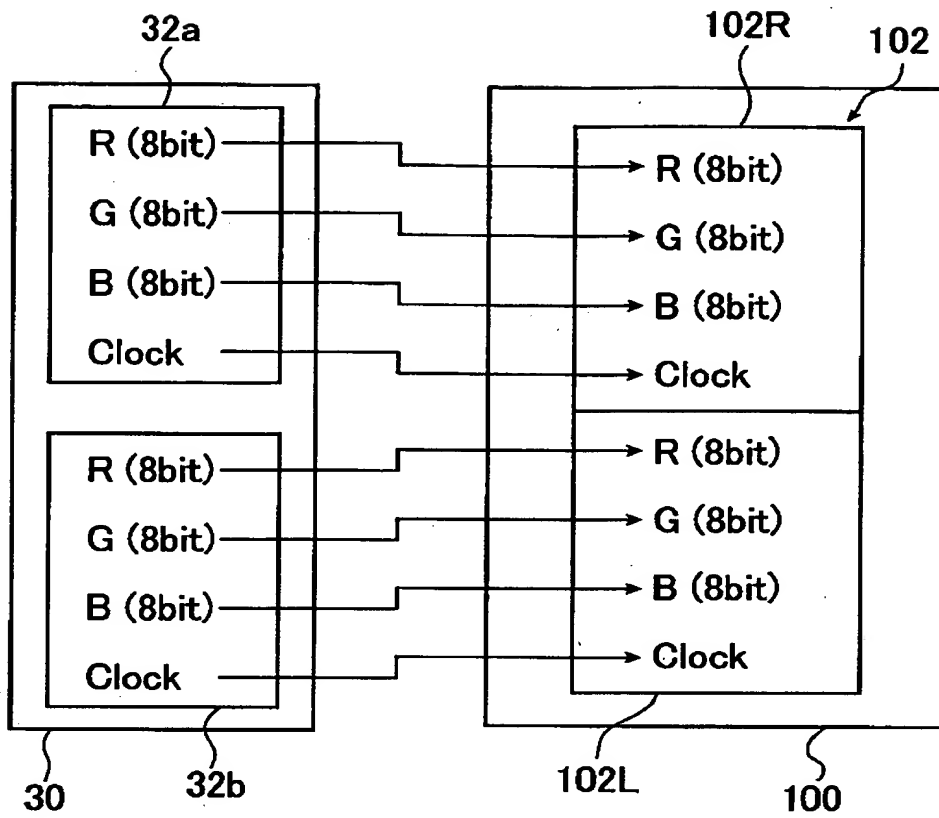
【図 1】



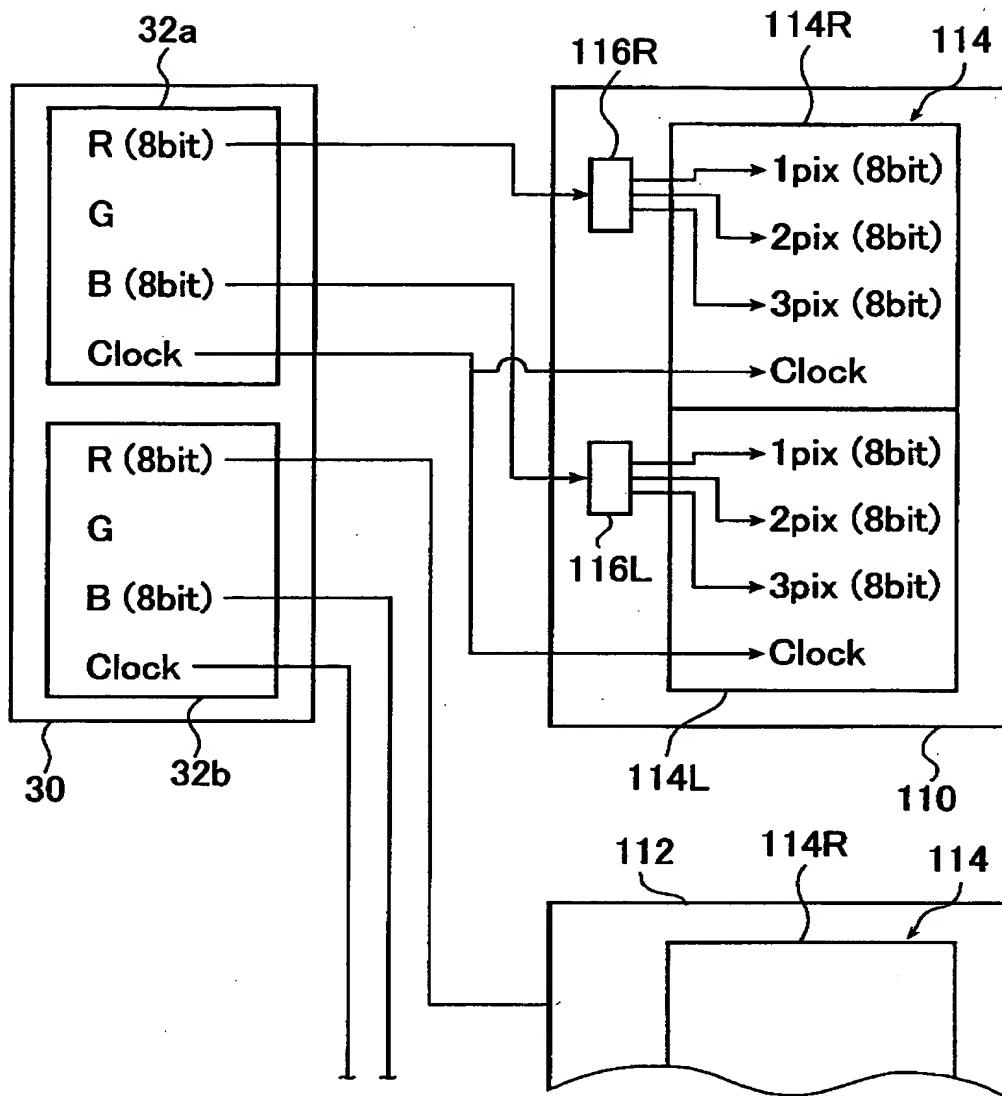
【図2】



【図 3】



【 図 4 】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 デジタルの i/f およびサブピクセル構造を有するモノクロLCDパネルに画像を表示する際に、 i/f の転送レートが不十分である場合にも適正な画像表示を行うことができ、例えば、DVIを用いるQXGAによる画像表示において、1カード2ヘッドのシステムで9.5ビットの高階調画像を表示することを可能にする画像表示方法および装置を提供する。

【解決手段】 モノクロディスプレイの各サブピクセルに対応する画像データとして、1つのサブピクセルと、その他のサブピクセルとで、異なる階調数の画像データを転送し、モノクロディスプレイにおいて、転送された画像データを用いて、各サブピクセルで同じ階調数に対応する画像データを生成して、画像を表示することにより、前記課題を解決する。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社